

PERANCANGAN MODEL UNTUK PENGUJIAN DESAIN DAN KONSTRUKSI CANTRANG PANTAI UTARA JAWA

*(Model Engineering for Testing the Design and Construction
of Cantrang North Coast of Java)*

Oleh:

Suparman Sasmita^{1*}, Sulaeman Martasuganda², Ari Purbayanto²

¹ Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) Semarang

²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB

*Korespondensi: suparman.ftdc@gmail.com

Diterima: 4 Mei 2012; Disetujui: 5 Januari 2013

ABSTRACT

Observation of design and construction on fishing gears usually with full scale. The problem on research of fishing gears could be used by the laboratory facilities such as flume tank. In testing would require model of gear instrument designed to be tested on a scale of the laboratory. A model cantrang made based on data from the design and construction of cantrang Brondong, East Java with a total length of dimensions 53,16 meters. It is used 1:30 scale in the entire parts of cantrang. Testing design tool for cantrang has used flume tank on two different speeds. The result of observation, 1st speed openings mouth of net with around-shape, the high of mouth between 22 to 24 cm, and 2nd speed oval-shaped with high of mouth are 15 to 18 cm.

Key words: cantrang, engineering, flume tank, model

ABSTRAK

Pengamatan alat tangkap umumnya dilakukan pada skala lapang bersamaan dengan operasi penangkapan. Permasalahan yang muncul pada saat pengamatan dapat diatasi, dengan melakukan pengamatan alat berskala laboratorium. Pengujian tersebut membutuhkan model alat tangkap yang dirancang untuk diujikan pada skala laboratorium. Model cantrang dibuat berdasarkan data desain dan konstruksi cantrang nelayan Brondong, Jawa Timur yang berukuran panjang total 53,16 meter. Metode perancangan model dibuat menggunakan perbandingan 1:30 pada seluruh bagian cantrang. Pengujian dilakukan pada Laboratorium *flume tank* pada dua kecepatan berbeda. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kecepatan pertama bukaan mulut jaring berbentuk bulat dengan tinggi antara 22 hingga 24 cm, dan pada kecepatan 2 berbentuk oval dengan tinggi mulut berukuran 15 hingga 18 cm.

Kata kunci: cantrang, perancangan, *flume tank*, model

PENDAHULUAN

Alat tangkap cantrang dikenal oleh sebagian nelayan di sepanjang pantai utara Jawa (Pantura) sejak tahun 1960an (Subani dan Barus 1986). Keputusan Presiden Nomor 39 Tahun 1990 yang melarang penggunaan trawl berdampak dengan menurunnya aktivitas nelayan yang menggunakan trawl, dan nelayan mencari alat tangkap alternatif lain untuk mem-

peroleh hasil tangkapan yang banyak dan efisien dalam pengoperasiannya.

Modifikasi bentuk alat tangkap trawl banyak dilakukan nelayan dengan nama yang spesifik sesuai dengan daerah asalnya (Mannan 2010). Beberapa alat tangkap yang dimodifikasi oleh nelayan diantaranya dinamakan cantrang, dogol dan, arad. Modifikasi yang dilakukan merupakan salah satu cara untuk

merubah bagian jaring seperti kantong, agar dapat dioperasikan lebih efektif. Menurut Fridman (1973), keberhasilan penangkapan ikan bergantung pada desain kantong yang disesuaikan dengan tingkah laku ikan demersal.

Diperlukan pengkajian dan pengamatan untuk membuktikan bahwa desain dan konstruksi alat tersebut sesuai dengan cantrang. Pengamatan dilapangan dilakukan pada alat dengan skala penuh atau dengan alat sebenarnya. Namun untuk mengamati kondisi fisik alat tangkap keseluruhan didalam air akan mengalami kesulitan. Perbedaan bentuk jaring sulit diduga pada berbagai kondisi dan tergantung pada kecerahan air. Pengujian skala laboratorium merupakan salah satu alternatif untuk meminimalisir kesulitan kondisi tersebut.

Untuk mengetahui performa cantrang yang digunakan nelayan, dilakukan perancangan dalam bentuk *prototipe* sebagai alat tangkap yang diujikan. Tujuan penelitian adalah menganalisis karakteristik jaring cantrang nelayan brondong berdasarkan standar dan pengujian performa cantrang dengan melakukan perancangan model alat tangkap cantrang untuk skala laboratorium pada dua perbedaan kekuatan arus.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada satu unit alat tangkap cantrang nelayan Brondong Jawa Timur dan data yang diperoleh dari hasil pengukuran alat tangkap cantrang Balai Besar Pengembangan Penangkapan Ikan (BBPPI) 2010. Pengukuran meliputi bagian-bagian jaring cantrang yaitu sayap, badan dan kantong jaring (Sudirman *et al.* 2008) serta bahan materialnya.

Peralatan untuk pembuatan model dan sarana pengamatan yang dipakai adalah benang, coban, tali temali, pelampung, pemberat (timah), penggaris, jangka sorong, meteran, timbangan digital, katrol, kamera, *stopwatch*, dan *flume tank*. Pengamatan pada pengujian dalam *flume tank* menggunakan dua kecepatan arus berbeda 538 *rpm* dan 799,9 *rpm* yang disesuaikan kondisi perairan Laut Jawa.

Rasio perbandingan dalam pembuatan model cantrang adalah 1:30, dimana setiap ukuran panjang disesuaikan dengan nilai perbandingannya. Penentuan prototipe bentuk yang efektif dilakukan dengan metode membandingkan setiap bagian alat tangkap. Membandingkan dilakukan antara dimensi struktur relatif dengan dimensi absolut berdasarkan Fridman

(1986), dimana dimensi struktur relatif ditentukan berdasarkan rasio sebagai berikut:

$$N/L, A/L, B/L, C/L, D/L$$

keterangan:

- A : Panjang jaring sayap bawah (m)
- B : Panjang jaring *belly* (m)
- C : Panjang jaring *codend* (m)
- D : Lebar jaring setelah *square* (m)
- L : Panjang tali ris atas (m)
- N : Panjang jaring keseluruhan (m)

Perhitungan karakteristik alat tangkap cantrang, meliputi seluruh bagian jaring, sayap, badan, dan kantong, serta komponen lainnya. Selanjutnya dilakukan perhitungan arah melintang dan memanjang pada setiap bagian jaring, bahan dan material. Hasil penghitungan desain dan konstruksi tersebut dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-7236-2006 (BSN 2006) untuk melihat kesesuaiannya.

Analisis dilakukan deskriptif komparatif, dari hasil analisis perhitungan karakteristik desain dan konstruksi dengan pengamatan pengujian *flume tank*. Analisis data pada penelitian ini, menggunakan persamaan pada penghitungan karakteristik jaring yang standar. Perbandingan dilakukan antara dimensi struktur relatif dengan dimensi *absolut* berdasarkan Fridman (1986) dimana dimensi struktur relatif ditentukan berdasarkan rasio. Penghitungan karakteristik akan menggambarkan perbandingan di setiap komponen jaring yang telah diukur.

Perancangan model alat tangkap cantrang diawali dengan pemilihan bahan material yang akan digunakan (Fiorentini 2004). Pemilihan dilakukan dengan menggunakan nilai rasio perbandingan ukuran material yang dipakai pada alat tangkap sebenarnya, salah satunya adalah ukuran perbandingan ukuran mata dengan diameter benang, agar diperoleh material yang akan dijadikan bahan model. Menurut Fridman (1973), diameter benang pada mata jaring dianggap sebagai karakteristik dimensi linier, sehingga koefisien tarik pada jaring tidak tergantung pada panjang jaring. Bahan yang digunakan adalah bahan yang memiliki nilai rasio perbandingan yang sama dengan rasio perbandingan pada cantrang yang dimiliki nelayan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat tangkap cantrang yang digunakan sebagai acuan untuk dibuat model merupakan salah satu unit cantrang nelayan Brondong, Kabupaten Lamongan Jawa Timur (BBPPI 2010). Data spesifikasi cantrang nelayan sebenarnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Karakteristik bentuk cantrang dengan nilai standar alat tangkap cantrang arah memanjang dan melintang, kisi-kisi jaring dan material dibandingkan dengan mengacu pada SNI 01-7236-2006. Batasan bentuk jaring arah memanjang ditentukan menurut rasio sebagai berikut (Nomura 1981; BSN 2006):

$$l/m; l/b; m/b; a/b; c/b; d/b; Sqr/b; e/b; f/b$$

Sedangkan batasan bentuk jaring arah melintang berdasarkan ketentuan dalam SNI 01-7236-2006 yang merupakan nilai perbandingan berikut:

$$g_2/h; g_1/h; h_2/h; h_1/h; i/h; i_1/h; j/h; j_1/h$$

Berdasarkan batasan bentuk jaring cantrang arah memanjang (Tabel 2) sayap lebih pendek dari total panjang jaring dan badan lebih panjang diharapkan memiliki kantong yang lebih besar untuk mendapat hasil tangkapan. Cantrang yang diukur memiliki sayap yang lebih pendek dan lebih lebar, sedangkan bagian kantong cenderung mengerucut yang berukuran pendek. Secara umum menurut batasan bentuk jaring arah melintang menunjukkan sayap lebih lebar, badan menyempit dan kantong lebih pendek (Tabel 3).

Material jaring dan tali yang dipakai masih memenuhi standar alat, walaupun adanya sedikit perbedaan dikarenakan ketersediaan ukuran bahan yang ada dipasaran sangat terbatas. Sehingga nelayan mengandalkan material yang tersedia dipasaran, walaupun akan berpengaruh pada alat tangkapnya.

Nelayan menggunakan jumlah pemberat yang relatif banyak, namun kebutuhan pemberat disesuaikan dengan kedalaman perairan di lokasi operasi penangkapan (Tabel 6). Pada keadaan tertentu dimungkinkan terjadi penambahan pelampung dan pemberat (Tumulyadi *et al.* 1996) untuk memperbesar bukaan mulut jaring dan mendapatkan hasil tangkapan terbaik. Perbandingan benang dan mata jaring cantrang, memenuhi nilai standar (Tabel 7). Panjang tali temali pada jaring cantrang Bron-dong telah memenuhi dari nilai standar (Tabel 8).

Tali selambar digunakan untuk melingkarkan kumpulan ikan target dan menarik jaring cantrang. Luasan dasar perairan yang dilingkarkan tergantung panjang tali selambar yang digunakan (Pratiwi 2009). Perancangan model dilakukan dengan memperkecil jaring menggunakan skala 1:30. Menurut Krishnamurthy (1975), dimensi untuk *prototipe* trawl (panjang dan lebar jaring) merupakan pengurangan dimensi alat tangkap sebenarnya dengan skala panjang tertentu, akan tetapi tidak untuk menskala ukuran benang. Pembuatan model

alat untuk kebutuhan pengamatan menggunakan skala perbandingan yang sesuai dengan kebutuhan. Benang yang digunakan pada model yaitu benang *nylon 210 d/3*.

Berdasarkan perbandingan tersebut dibuat skala model dengan beberapa penggunaan perhitungan antara lain ukuran mata jaring; bahan dan benang jaring; pelampung; pemberat; dan tali temali. Hasil penghitungan untuk model cantrang dapat dilihat pada Tabel 9. Model alat tangkap cantrang telah disesuaikan ukurannya dengan luas daerah pengamatan pada *flume tank*. Ukuran model alat telah mengalami perubahan skala dengan perbandingan 1:30, sehingga perlakuan kecepatan air pada *flume tank* sesuai dengan perbandingan tersebut.

Pengamatan cantrang dilakukan dengan memberikan 2 kondisi *rpm/rotate per meter* yang berbeda, yaitu kecepatan pertama 538 *rpm* dan kecepatan kedua 799,9 *rpm*. Selanjutnya, dari nilai *rpm* dihitung kecepatan arus dalam *flume tank*, yaitu *rpm* pertama sebesar 1,2 knot dan *rpm* ke dua sebesar 2 knot.

Pada setiap perlakuan diukur perubahan tinggi jaring dan dilakukan dengan kamera. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada kecepatan 1 bukaan mulut jaring berbentuk bulat dengan tinggi berkisar 22-24 cm, dengan jarak tinggi rata-rata 24 cm, sedangkan pada bagian sayap rata-rata sebesar 6 cm, dan bagian kantong rata-rata sebesar 3 cm, serta *cod-end* rata-rata sebesar 2 cm. Sedangkan pada kecepatan 2 berbentuk oval dengan tinggi mulut pada kisaran 15-18 cm, sedangkan pada bagian sayap rata-rata sebesar 5 cm, dan bagian kantong rata-rata sebesar 3 cm, serta *codend* rata-rata sebesar 1 cm.

KESIMPULAN

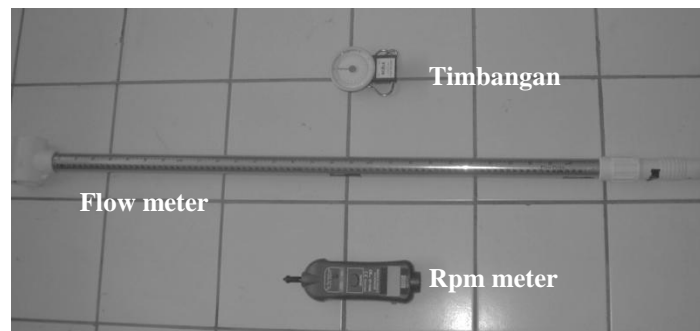
Jaring cantrang nelayan memiliki perbandingan ujung depan sayap dengan lebar jaring (g_2/h) lebih kecil, menunjukkan bahwa bagian ujung sayap melebar dengan harapan kemampuan menghadang ikan lebih lebar. Lebar badan bagian bawah menyempit sehingga ikan yang telah masuk dengan cepat masuk kedalam kantong dan tidak keluar lagi.

Perbandingan d/l atau Dt/Mo telah sesuai dengan standar baku. *Hanging ratio* cantrang sesuai dengan standar baku. Panjang tali temali sesuai dengan standar. Jumlah kisi pada bagian badan lebih banyak dibanding standar konstruksi cantrang dengan tujuan agar bentuk jaring lebih membentuk kantong pada bagian badan jaring.



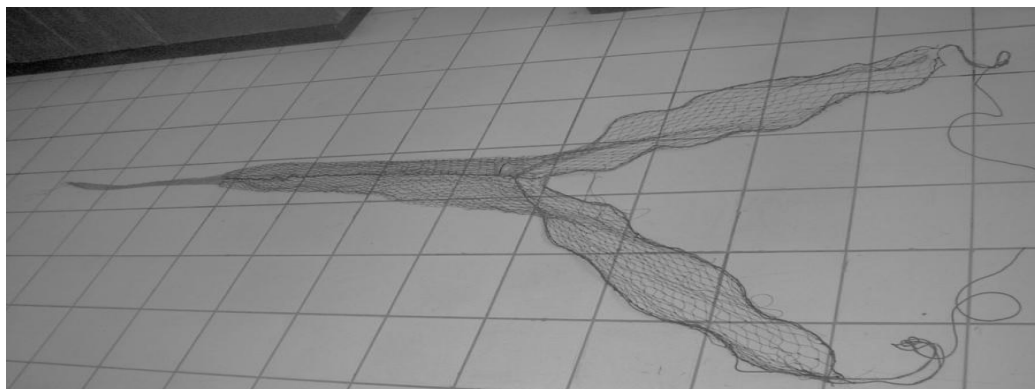
tampak depan

tampak samping

(a) Tangki pengujian (*flume tank*)

(b) peralatan pengukuran

Gambar 1 Peralatan pengujian



Gambar 2 Model jaring cantrang

Tabel 1 Data spesifikasi alat tangkap cantrang

No	Uraian	Ukuran
1	Dimensi (panjang x keliling)	51.56 x 37.72 meter
2	Bentuk konstruksi	2 (dua) seam
3	Tali ris atas	53.94 meter PE 8 mm
4	Pelampung	3 PL @ 20 cm
5	Tali ris bawah	53.94 meter PE 30 mm
6	Pemberat	65 Pb, 33 gr (2110 g)
7	Sayap atas	PE 380 d/18 MS 7,5-6,5 inch = 25,965 m
8	Sayap bawah	PE 380 d/18 MS 7,5-6,5 inch = 25,965 m
9	Badan jarring	PE 380 d/12 dan PA d/66 MS 1-5,3 inch = 23,032 m
10	Kantong jarring	PE 380 d/15 1,18 inch = 3,000 m
11	Pelampung tanda	Gabus 40 x 40 x 30 cm
12	Tali pelampung tanda	PE Ø 7 mm (15 m)
13	Tali selambar	Mixed rope 30 mm (2 x 1000 m)
14	Pelampung mulut jarring	PL Ø 30 cm (1 buah)

Tabel 2 Batasan bentuk jaring kearah memanjang.

Simbol	Nilai Standar	Hasil Pengukuran	Keterangan
l/m	0,890 - 1,035	1,000	
l/b	0,935 - 1,090	1,030	
m/b	0,970 - 1,130	1,030	
a/b	1,095 - 1,275	1,057	
c/b	0,535 - 0,625	0,500	Sayap lebih pendek
d/b	0,535 - 0,625	0,500	
$d-c/b$	-	-	
e/b	0,340 - 0,395	0,472	Badan lebih panjang
f/b	0,050 - 0,060	0,058	

Tabel 3 Batasan bentuk jaring kearah melintang

Simbol	Nilai Standar	Hasil Pengukuran	
g_2/h	0,535 - 0,625	0,264	Sayap lebih lebar
g_1/h	0,935 - 0,840	0,920	Sesuai
h_2/h	0,535 - 0,625	0,464	Sesuai
h_1/h	0,725 - 0,840	0,746	Sesuai
i/h	1.0	1,000	
i_1/h	0,160 - 0,185	0,133	Bawah badan menyempit
j/h	0,070 - 0,080	0,033	Kantong lebih pendek
j_1/h	0,070 - 0,080	0,033	

Tabel 4 Berdasarkan konstruksi baku jumlah kisi-kisi jaring dibuat

No.	Bagian-Bagian Jaring	Standar	Realisasi
1.	Bagian sayap atas	4 – 6 kisi jaring	5 kisi
2.	Bagian sayap bawah	4 – 6 kisi jaring	5 kisi
3.	Bagian <i>square</i>	-	-
4.	Bagian badan jaring	5 – 7 kisi jaring	13 kisi
5.	Bagian kantong	1 – 2 kisi jaring	1 Kisi

Tabel 5 Material dan ukuran jaring

No.	Bagian-bagian jaring	Material jaring		Ukuran mata jaring	
		Standar	Realisasi	Standar	Realisasi
1.	Bagian sayap atas	PE 380 d/6- d/9 Atau R 280-420 Tex Ø = 0,64 ~ 0,83 mm	PEd/18; PA d/66	101,6 ~ 203,3 mm (4 ~ 8 inch)	6 inchi
2.	Bagian sayap bawah	PE380d/9 –d12	PE d/18; PA d/66	101,6 ~ 203,3 mm (4 ~ 8 inch)	6 inchi
3.	Bagian badan	PE380d/9 –d12	d/12; PA d/66	25,4 – 101,6 (1 ~ 4 inch)	1 - 5 inchi
4.	Bagian kantong	PE380d/9 –d12	d/30	19,1 ~ 25,4 mm (¾ ~ 1 inch)	1,2 inchi

Tabel 6 Pemberat jaring

Standar	Realisasi
3,50 ~ 6,50 kg	5 kg kedalaman < 40 meter
	6,5 kg kedalaman < 50 meter
	7,5 kg kedalaman < 60 meter

Tabel 7 Perbandingan D_r/M_o berdasarkan karakteristik baku

No.	Bagian-bagian jaring	Perbandingan D_r/M_o	
		Standar	Realisasi
1.	Bagian sayap atas	0,0030 ~ 0,0085	0,080
2.	Bagian sayap bawah	0,0030 ~ 0,0085	0,080
3.	Bagian badan	0,0330 ~ 0,0600	0,026
4.	Bagian kantong	0,0250 ~ 0,0435	0,037
	Rata-rata	0,0110 ~ 0,0285	0,0194

Tabel 8 Panjang tali temali

No.	Bagian - tali temali	Panjang	
		Standar	Realisasi
1.	Tali ris atas (t)	(0,860 – 1,050) b	53,16/52 = 1,02
2.	Tali ris bawah (m)	(0,890 – 1,090) b	53,16/52 = 1,02
3.	Tali kekang (br)	(0,032 ~ 0,036) b	-
4.	Tali selambar	(15,0 ~ 25,0) b	1000/ 52 = 19,52

Tabel 9 Hasil perhitungan perancangan jumlah mata, ukuran model, panjang jaring, bahan dan ukuran bahan cantrang nelayan Brondong Jawa Timur

Bagian Panel	Sayap										Badan										Cod End	T
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S			
Jenis bahan	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon		
Ukuran	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210		
benang	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3	d/3		
ø Benang (mm)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41		
Ukuran mata (cm)	6	5	5	6	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
D/L	0,006 40	0,008 81	0,008 81	0,006 60	0,009 20	0,011 02	0,011 11	0,012 42	0,014 03	0,013 42	0,016 39	0,019 82	0,019 82	0,019 82	0,019 82	0,030 20	0,035 75	0,037 19	0,037 19	0,037 19		
Jumlah mata																						
Atas	10	15	18	14	20	53	48	45	39	39	37	29	25	25	20	27	24	27	23	14		
Bawah	11	18	19	16	26	58	49	45	39	36	29	25	25	20	24	23	28	23	14	14		
Dalam	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	3,0	10,0	10,0		
Panjang panel (mm)	165	184	184	179	155	45	62	71	67	70	49	47	47	47	47	58	51	30	107	107		
120																						

Komponen jaring		Ukuran model		Keterangan	
Tali Ris		0,266 mm (atas); 1 mm (bawah); 1,772 m (atas dan bawah)			
Pelampung		3 x 60 mm		3 x 0,116 grf = 0,35 ≈ 1 pelampung kayu	
Pemberat		70,33 grm		Tersebar merata di semua sayap	
Catatan: Pelampung 3 x bola plastik ø 200 mm (3,6 grf)					

Bukaan mulut jaring pada model jaring menyesuaikan kecepatan arus yang mengalir menuju sayap, badan hingga codend, sehingga semakin besar arus yang mengalir, maka bukaan mulut jaring akan semakin kecil. Kecepatan pertama bukaan mulut berbentuk bundar pada saat mendapatkan arus dengan kisaran rerata tinggi jaring sebesar 24 cm dan kecepatan ke dua, mulut jaring berbentuk oval pada saat selambar ditarik (*towing*) dengan kisaran rerata tinggi jaring sebesar 17 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN. 2006. Standar Nasional Indonesia Bentuk Baku Konstruksi Pukat Tarik Cantrang. SNI 01-7236-2006. Badan Standar Nasional. Jakarta. 5 Halaman.
- BBPPI. 2010. Kumpulan Laporan Kegiatan Penyusunan Data Base Sarana Penangkapan Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia. Semarang: BBPPI.
- Brant VA. 1964. *Fish catching methods of the world*. London: Fishing news (books) LTD.
- Fridman AL. 1973. *Theory and design of commercial fishing gear*. US: Department of commerce the national science foundation. Washington DC.
- Fridman AL. 1986. *Calculations For Fishing Gear Designs*. Rome: FAO, Fishing News Books Limited.
- Keputusan Presiden Nomor 39 Tahun 1980.
- Krishnamurthy M. 1975. *Hydrodynamic Modeling of Nets and Trawls*. Florida: University of florida.
- Mannan MA. 2010. Nelayan Desa Bendar: Strategi dalam Mengatasi Kendala Usaha Perikanan Tangkap. *Jurnal Masyarakat dan Budaya*. 12(2).
- Nomura M. 1981. *Fishing Technique (2)*. Tokyo: Japan International Cooperation Agency.
- Pratiwi R. 2009. Alat tangkap untuk udang ekonomis penting. *Oseana*. 34(1).
- Subani W, Barus HR. 1989. Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut di Indonesia (*Fishing Gears for Marine Fish and Shrimp In Indonesia*). Jurnal Penelitian Perikanan Laut. *Journal of Marine Fisheries Research*. 50: 152.
- Sudirman, Musbir, Nurdian I, Sihbudi R. 2008. Deskripsi Alat Tangkap Cantrang, Analisis *Bycatch*, *Discard* dan Komposisi Ukuran Ikan yang Tertangkap di Perairan Takalar. *Torani*. 18(2): 160-170.
- Tumulyadi A, Darmawan OS, Setyohadi D, Muhammad S. 1996. Studi Pengaruh Perbedaan Pelampung-Pemberat dan Kedalaman Perairan pada Alat Tangkap Cantrang Terhadap Hasil Tangkap dan Komposisi Jenis-Jenis Udang dan Ikan di Perairan Pamekasan. *Jurnal Universitas Brawijaya*. 8(2): 141-151.
- Palumbo V. 2004. Comparison between model testing and fullscale trials of new trawl design for Italian bottom fisheries. *Fisheries Science*. 70(3): 349–359.